

**ОТЗЫВ официального оппонента**  
**на диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических**  
**наук Сверчковой Алены Эдуардовны**  
**на тему: «Крупные курганы эпохи бронзы в степной зоне России как**  
**архив палеоэкологической информации и технологий земляного**  
**строительства»**  
**по специальности 1.5.19 – «почвоведение»**

**Актуальность** диссертационного исследования Сверчковой А.Э. состоит в том, что палеопочвы геoarхеологических памятников являются важным архивом палеоэкологической информации, которую можно использовать для решения широкого круга задач палеопочвоведения, геологии, геоморфологии, археологии, экологии, инженерной геологии и др. При этом крупные курганы высотой более 2-3 м и диаметром от нескольких десятков до сотен метров раскапываются археологами редко, хотя каждый такой памятник уникален как с инженерной, так и с экологической и исторической точек зрения.

Поэтому целью исследований представленной диссертационной работы стало выполнение палеоэкологических реконструкций для периода строительства (эпохи бронзы) крупных курганов в различных частях степной зоны Восточно-Европейской равнины и определение технологических приемов их возведения на основе изучения материалов земляных конструкций и погребенных под ними почв.

Для достижения цели работы были предложены, а затем и решены следующие задачи:

1. Изучение морфологических, физико-химических свойств, спорово-пыльцевых данных четырех педохронорядов, представленных под изучаемыми курганами эпохи бронзы;

2. Рассмотрение изменчивости свойств черноземов в хронорядках за сравнительно длительные (700-1800 лет) и более короткие ( $\leq 100$  лет) временные интервалы;
3. Изучение морфологических, физико-химических свойств материалов курганных конструкций и сопоставление их с таковыми погребенных под ними почв;
4. На основе комплексного анализа определение источника материала и основных технологий строительства курганов;
5. Реконструкция природных условий для степной зоны Восточно-Европейской равнины в изучаемом интервале времени.

Защищаемые положения обоснованы и подкреплены большим количеством полевых и лабораторных данных:

1. Изменение климатических условий как при коротковременных ( $\leq 100$  лет) масштабах изучаемых педохронорядов, так и более длительных (700-1800 лет), отразилось в изменении морфологических, физико-химических свойств черноземов и природных ландшафтах. На этапе аридизации климата в черноземах происходит осветление гумусового горизонта, перемещение карбонатов вверх по профилю и уменьшение глубины максимального их содержания, снижается процентное содержание органического углерода и магнитной восприимчивости, увеличиваются содержание карбонатов и гипса, доля обменного натрия в составе обменных оснований; увеличивается процент степных видов растений в лугово-степных сообществах. При гумидизации климата отмечается противоположная смена характеристик.
2. Комплексный анализ показал, что изменение свойств палеопочв, погребенных под разновременными конструкциями в кургане и материалов в соответствующих земляных конструкциях с учетом горизонтов, из которых был взят материал для их строительства, однонаправлены, следовательно, проведенные реконструкции подтверждаются и данными об изменчивости свойств материалов, из которых построены курганы.

3. На основе изучения двух синхронных памятников на западной и восточной окраинах Восточно-Европейской равнины реконструировано изменение климата в сторону засушливости и увеличения теплообеспеченности для степной зоны в целом в атлантический период голоцена (AT-3), 5700-5500 л.н.; для Кубано-Приазовской низменности и Закубанской равнины – в суббореальный период (SB-1), 4300-4200 л.н., а также более мягкие с возросшей влагообеспеченностью и менее контрастные условия в суббореальный период (SB-3), 3500-3000 л.н., для Закубанской равнины. Смена климатических условий повлекла изменение растительного покрова и почвообразовательных процессов, что сказалось на свойствах почв и палинологических данных.

4. На основании макро- и микроморфологического анализа выявлены различные технологии строительства курганов изученных археологических культур бронзового века: метод ленточного глинобита, чередование грунтов разного состава и плотности и грубый замес.

**Степень достоверности и апробация работы.** Кандидатская диссертация основана на обработке большого фактического материала, собранного во время полевых исследований. Всего в работу вошли 24 полнопрофильных разреза и 16 разновременных земляных конструкций.

Диссертационная работа Сверчковой А.Э. изложена на 208 страницах текста. Она включает введение, 6 глав, заключение, выводы, список литературы и 2 приложения. В тексте имеется 68 рисунков, 7 таблиц. В списке литературы приведено 210 источников, в том числе 67 на иностранных языках.

В главе 1 диссертационной работы помещен обзор литературы. В разделе 1.1 рассмотрены климатические флуктуации степной зоны Восточно-Европейской равнины во второй половине голоцена. В разделе 1.2 изложена эволюция степных почв Восточно-Европейской равнины во второй половине голоцена. В части 1.3 освещены вопросы изучения курганных конструкций второй половины голоцена.

**Глава 2** посвящена описанию физико-географических условий территории исследования: геологическое строение и рельеф, климат, гидрология, растительный и почвенный покров.

В **главе 3** описаны объекты исследований, представлены схемы курганных насыпей, описаны оригинальные и общепринятые методики, которые использовались автором при выполнении работы.

В **главе 4** диссертационной работы приводятся результаты исследований морфологических и физико-химических свойств погребенных почв на ключевых участках «Ессентукский 1» (раздел 4.1.), «Болдырево IV» (раздел 4.2.), «Бейсужек IX» (раздел 4.3.), «Шумный» (раздел 4.4.). Для реконструкции природных условий степной зоны было прослежено изменение макро- и микроморфологических и физико-химических свойств в почвах хронорядов и выполнено их сравнение между собой, выявлены основные диагностические признаки, отражающие степень изменения климата. К таковым отнесены: цвет гумусового горизонта, содержание органического углерода, профильное распределение и глубина залегания карбонатов, формы карбонатных новообразований, формы гипса, доля обменного натрия, величина магнитной восприимчивости, а также изменение видового состава растений в палинологических спектрах. Комплексный анализ свойств погребенных и современных почв в хронорядах позволил проследить их изменения, которые были вызваны сменой климатических условий.

В **главе 5** представлены результаты анализа морфологических и физико-химических свойств материалов курганных конструкций, описание технологий и приемов строительства больших курганов бронзового века на ключевых участках «Ессентукский 1» (раздел 5.1.), «Болдырево IV» (раздел 5.2.), «Бейсужек IX» (раздел 5.3.), «Шумный» (раздел 5.4.). Выявлено, что за основу строительства курганов был взят почвенно-литологический материал близлежащих ландшафтов. Глава 5 представляет собой наиболее интересную часть работы, в которой впервые детально изучены технологии земляного

строительства на данных памятниках и выявлены особенности почвенно-инженерных конструкций в разных частях степной зоны Русской равнины. Установлено, что крупные курганные сооружения необходимо изучать как единое целое, анализируя свойства не только погребенных под разновременными конструкциями в курганах почв, но и материалов самих конструкций, что существенно увеличивает достоверность и обоснованность получаемых выводов, поскольку материалы для сооружения курганов собирались с большой площади вблизи кургана и являются дополнительным независимым источником почвенной информации, генерализированной для сравнительно обширной (по сравнению с площадью, занятой собственно курганом) местности вокруг кургана.

**Глава 6** содержит результаты палеоклиматической реконструкции ландшафтов степной зоны Восточно-Европейской равнины. Проведенный анализ позволил реконструировать изменение климата в сторону засушливости и увеличения теплообеспеченности для двух синхронных памятников степной зоны Восточно-Европейской равнины (Ставропольская возвышенность и Общий Сырт) в атлантический период голоцена (AT-3) - 5700-5500 л.н. и для территорий Кубано-Приазовской низменности и Закубанской равнины - в суббореальный период голоцена (SB-1) - 4300-4200 л.н., которое обусловило активизацию процессов дегумификации, окарбоначивания и засоления профилей изучаемых черноземов, снижение величины магнитной восприимчивости, усиление проработки профиля почвенной фауной и увеличение процента степных видов растений в лугово-степных сообществах.

**Научная новизна** работы состоит в том, что впервые крупные курганы эпохи бронзы изучены как цельное земляное сооружение, несущее в свойствах погребенных под его разновременными земляными конструкциями почв и конструкционных материалов информацию о палеосреде периодов до и во время строительства, что позволило: составить палеоклиматическую реконструкцию для выбранных хроноинтервалов второй половины голоцена

для степной зоны России на основе анализа изменчивости свойств черноземов как в коротковременных ( $\leq 100$  лет), так и более длительных (700-1800 лет) хронорядках; показать, что материалы курганных конструкций являются дополнительным независимым источником почвенной информации, генерализированной для сравнительно обширной (по сравнению с площадью, занятой собственно курганом) местности вокруг кургана; выявить технологии строительства курганов для различных культур бронзового века.

**Теоретическая значимость** работы состоит в разработке оригинальной методологии комплексного изучения погребенных и фоновых почв, а также материалов курганных конструкций. При изучении монументальных археологических памятников, каждый из которых уникален и неповторим, но в результате раскопок утрачивается безвозвратно, важно использовать методы самых разных наук и рассматривать курганное сооружение как единое целое с погребенными под ними почвами для извлечения как можно более полной информации, как о культурно-историческом, так и природном фоне их создания. Кроме того, автором уточнены региональные климатические обстановки эпохи бронзы для юга степной зоны Русской равнины.

**Практическая значимость** работы определяется тем, что в условиях современных вызовов в связи с глобальным изменением климата важно иметь представление о цикличности и длительности климатических колебаний былых времен с целью прогнозирования их в будущем и понимания отклика природных систем, в частности почв, на эти изменения. Помимо этого, сохранившиеся монументальные земляные сооружения, в частности, курганы, некоторые из которых простояли в течение тысячелетий и не разрушились, являются достоверными и уникальными источниками информации о строительных технологиях древних культур, и эти знания могут и должны быть использованы в современной ландшафтной

архитектуре или при реконструкции методов сооружения земляных архитектурных памятников.

Материалы диссертационной работы апробированы на двадцати Международных и Всероссийских конференциях. По результатам исследований опубликовано 9 статей в рецензируемых научных журналах, индексируемых в Международных базах WoS, Scopus, RSCI.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационной работы.

Вместе с тем, к работе есть некоторые вопросы и замечания.

1. Несмотря на то, что в диссертации представлен раздел «Гидрология», осталось неясным, каков урез и химический состав грунтовой воды в ландшафтах на обсуждаемых надпойменных террасах (особенно на Кубано-Приазовской низменности), ведь процессы миграции и аккумуляции карбонатов в погребенных и дневных почвах могут быть обусловлены грунтовым переувлажнением.

2. Неоднородность конструкции больших курганов предполагает большую вариабельность значений влажности почв и окислительно-восстановительного потенциала, которые будут определять и величины магнитной восприимчивости. В центре насыпи повышенная влажность почв будет сохраняться, в то время как периферия кургана будет быстрее иссушаться. Точно так же будет действовать и экспозиция склонов кургана. Как эти факторы учитывались при палеоклиматической реконструкции?

3. Трудно согласиться с однозначностью выводов автора о накоплении или потерях органического углерода в почвах под влиянием только лишь климатических флуктуаций, ведь инерционность данного показателя невысока.

4. Как автор разделил антропогенное воздействие и влияние климата на аридизацию ландшафтов? Ведь известно, что пастбищное скотоводство в обсуждаемых степных экосистемах, и, тем более, распашка черноземов, в первую очередь приводят к «остепнению» территорий.

5. Не вызывают сомнений представленные автором доказательства почвенных свойств – индикаторов засушливости-гумидности климата, но как были выполнены корреляции между физико-химическими, микроморфологическими и палинологическими данными и температурами (например, на стр. 155, КУ «Шумный», стр. 157)?

6. Трудно согласиться с некоторыми представленными палинологическими спектрами: сосна Коха, например, предпочитает щебнистые и песчаные почвообразующие породы, а не легкие глины. Кроме того, учитывался ли разброс пыльцы ветром? Ведь в открытых степных ландшафтах необходимо учитывать скорость и направление ветра при анализе подобных данных. Как аридный умеренно-теплый климат соотносится с преобладанием ивы и ольхи (стр. 156)?

7. Языковатость нижней границы гумусового горизонта (стр. 154) чаще всего является признаком иллювиальных процессов, а не «засушливости».

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.02.13 – «почвоведение» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Сверчкова Алена Эдуардовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19 – «почвоведение».

Официальный оппонент

доктор биологических наук, доцент,

заведующий лабораторией экологического почвоведения  
кафедры географии почв факультета почвоведения  
ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова

Ковалева Наталия Олеговна

\_\_\_\_\_ 2023 г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Контактные данные:

тел.: 7(903)5106145, e-mail: natalia\_kovaleva@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом  
защищена диссертация:

03.00.27 – Почвоведение

Адрес места работы:

119294, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12

ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения

Тел.: 7(945)939-22-89; e-mail: natalia\_kovaleva@mail.ru

Подпись сотрудника факультета почвоведения  
Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова  
Ковалевой Наталии Олеговны  
удостоверяю: